

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ**

Кафедра протидії кіберзлочинності факультету №4

ПРОГРАМА

**навчальної дисципліни "Теорія інформації та кодування"
обов'язкових компонент
освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

125 "Кібербезпека" (Протидія кіберзлочинності)

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 26.08.2021 № 7

СХВАЛЕНО

Вченою радою факультету №4
Протокол від 25.08.2021 № 7

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 26.08.2021 № 7

Розглянуто на засіданні кафедри протидії кіберзлочинності (протокол від 25.08.2021 № 15)

Розробники:

завідувач кафедри протидії кіберзлочинності ХНУВС, к.т.н., доцент
Гнусов Ю.В.,

викладач кафедри протидії кіберзлочинності ХНУВС Калякін С.В.

Рецензенти:

завідувач кафедри інформаційних управляючих систем ХНУРЕ, д.т.н.,
професор Петров К.Е.

доцент кафедри кібербезпеки та DATA-технологій факультету № 6
ХНУВС, к.т.н., доцент Тулупов В.В.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма обов'язкової навчальної дисципліни складена відповідно до освітньої програми першого рівня вищої освіти спеціальності 125 "Кібербезпека" (Протидія кіберзлочинності, Безпека інформаційних та комунікаційних систем).

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні основи теорії інформації та кодування.

Міждисциплінарні зв'язки. Навчальна дисципліна спирається на дисципліни: вища математика; інформаційні технології і формує знання для засвоєння дисциплін: прикладна криптологія, кібербезпека.

Програма навчальної дисципліни складається з таких тем: Основні поняття теорії інформації, Кодування в дискретних каналах зв'язку.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни "Теорія інформації та кодування" є формування знань і вмінь оцінювати інформаційні характеристики дискретних джерел інформації, каналів зв'язку і кодів.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни "Теорія інформації та кодування" є:

- ознайомлення здобувачі вищої освіти із основним положенням теорії інформації і кодування дискретних джерел інформації;
- формування навичок виконувати розрахунки інформаційних характеристик і кодів дискретних джерел інформації.

1.3. Згідно з освітньою програмою здобувачі вищої освіти повинні:

знати: інформаційні характеристики дискретних джерел інформації, теореми Шеннона; основні коди оптимального кодування; коди, що виявляють помилки; коди, що виправляють помилки; інформаційні характеристики дискретного каналу зв'язку;

вміти: виконувати розрахунки інформаційних характеристик і кодів дискретних джерел інформації.

1.4. Форма підсумкового контролю - залік.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин/5 кредитів ECTS.

1.5. Програмні компетентності:

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі забезпечення інформаційних технологій (кібербезпека), що передбачає ідентифікацію та використання інформації для прийняття рішень	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 2	Здатність застосовувати знання на практиці
	ЗК 3	Знання та розуміння предметної області та розуміння професії

	ЗК 5	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
	ЗК 8	Здатність провадити дослідницьку та/або інноваційну діяльність
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	ФК 3	Здатність здійснювати проектування (розробку) систем, технологій і засобів інформаційної безпеки, що включає: прогнозування та оцінювання стану інформаційної безпеки об'єктів і систем; виконання спеціальних досліджень технічних і програмно-апаратних засобів захисту обробки інформації в ІТС; проведення техніко-економічного аналізу й обґрунтовування проектних рішень з забезпечення кібербезпеки; формування комплексу заходів (правил, процедур, практичних прийомів та ін.) для управління інформаційною безпекою
	ФК 4	Здатність управляти системами, технологіями і засобами забезпечення інформаційної безпеки, що включає: відновлення нормального функціонування ІТС після здійснення кібератак, збоїв та відмов; управління інцидентами та ризиками інформаційної та кібербезпеки

2. Короткий опис змісту навчальної дисципліни

Тема № 1. Основні поняття теорії інформації

Імовірнісна схема. Кількість інформації за Р. Хартлі. Кількість інформації за К. Шенноном. Характеристики дискретного джерела інформації. Характеристики двох дискретних немарківських джерел інформації. Шенноновські дискретні джерела повідомлень.

Тема № 2. Кодування в дискретних каналах зв'язку

Принципи оптимального кодування. Префіксні коди Шеннона-Фано та Хаффмена. Коди, їх класифікація та основні характеристики. Двійкові коди, що виявляють помилки. Двійкові коди, що виправляють однократні помилки. Двійкові циклічні коди. Коди Боуза-Чоудхурі-Хоквінгема (БЧХ). Недвійкові коди, що виправляють помилки. Стиснення повідомлень при передачі даних. Словникові методи стиснення повідомлень.

3. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна

1. Носов В.В. Електронний курс лекцій "Теорія інформації та кодування". Харків, ХНУВС, 2018 р.

2. Жураковський Ю. П., Гнілицький В. В. Теорія інформації та кодування в задачах: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 255с.
3. Майданюк В. П. Кодування та захист інформації. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2009. - 164 с.

Допоміжна

4. Подлевський Б.М., Рикалюк Р.Є. Теорія інформації в задачах: підручник. – Київ «Центр учбової літератури», 2017, - 271 с.
5. Тулякова Н. О. Теорія інформації : навч. посібник / Н. О. Тулякова. – Суми : Вид-во СумДУ, 2008. – 212 с.
6. Shannon C.E. A Mathematical Theory of Communication // Bell System Technical Journal. — 1948. — Т. 27. — С. 379-423, 623–656.
7. Кожевников В.Л., Кожевников А.В. Теорія інформації та кодування : навч. посібник – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 108 с.
8. Решетник В.Я. Введення в теорію інформації: Навч. посібник. – Тернопіль.: ТДТУ., 2002. – 130 с.
9. Курко А.М., Решетник В.Я. Введення в теорія інформації : Навч. посібник.– Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. – 108 с.

Інформаційні ресурси

- 10.<https://www.khanacademy.org/computing/computer-science/informationtheory>
- 11.<http://edyo.ru>
- 12.<http://www.intuit.ru/>

4. Засоби оцінювання здобувачів вищої освіти

1. Імовірнісна схема.
2. Кількість інформації за Р. Хартлі.
3. Кількість інформації за К. Шенноном.
4. Характеристики дискретного джерела інформації.
5. Характеристики двох дискретних немарківських джерел інформації.
6. Дискретна послідовність символів.
7. Послідовні наближення до англійської мови.
8. Марковські процеси.
9. Постановка задачі кодування.
10. Принципи оптимального кодування.
11. Префіксні коди Шеннона-Фано та Хаффмена.
12. Коди, їх класифікація та основні характеристики.
13. Двійкові коди, що виявляють помилки.
14. Систематичний код Хеммінга.
15. Код з багатократним повторенням.
16. Ітеративні коди (коди Елайеса).
17. Несистематичний код Бергера.
18. Двійкові циклічні коди.

19. Коди Боуза-Чоудхурі-Хоквінгема (БЧХ).
20. Недвійкові коди, що виявляють помилки.
21. Класифікація недвійкових кодів, що виправляють помилки.
22. Узагальнений код Хеммінга.
23. Код Ріда-Соломона.
24. Недвійкові ітеративні коди.
25. Лінійні способи стиснення.
26. Матричні, комбіновані та каскадні способи стиснення.
27. Алгоритм стиснення LZ77.
28. Алгоритм стиснення LZW.